サージミヤワキ㈱　代表取締役　宮脇　豊

パワーフェンスの効果的使い方

大切な飼料作物を獣害からまもる

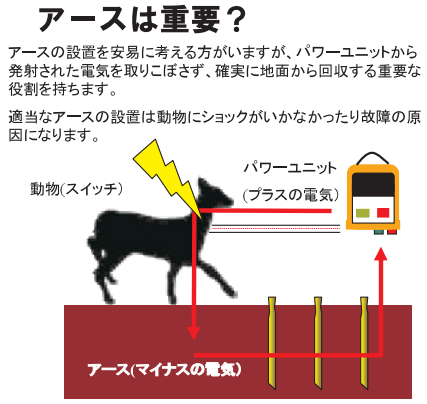
平成20年度は、自給飼料確保の為、トウモロコシを中心に多くの飼料作物が作付けされるが、刈り取りを目前にして野生動物に「やられてしまった」ということを防ぐため、電気さくの基本と具体的設置法と取り扱いの要点について述べる。

A．電気柵の基本

1．原理：ショックがあるのはアースがあるから

電気さくは、電気さくワイヤーに通電している事は誰でも知っているが、アースがないとショックは発生しないことは意外に知られていない。

パワーユニットから出力されたパルス型ショック電気は、動物の体を抜け地面に流れ込み、アースで吸い上げられパワーユニットに戻され一回路が出来るが、アースがないと動物に電気が流れる回路が成立しないので、ショックはこない。



2．より安全で、より効果的なパワーユニットの出現

現在は、技術の進歩により、100haを越す農場の全ての電気さくにショック電気が送れる超強力なパワーユニットも開発された。強力であるが、敏感なウマにも利用出来るなど、安全面と効果面を相持ち合わせる新電気さく（パワーフェンスと呼ぶ）の出現で利用範囲は大きく拡大した。（注：ガラガー電気さく用パワーユニットは、新国内電気安全規格IEC60335-2-76：1997に基づいて製作されています）

表１　パワーユニットの性能比較表

		エネルギー（J）	無負荷状態（最大）延長距離（km）	平均的負荷状態（推奨）延長距離（km）	高負荷状態での延長距離（km）	電源の種類 作動電圧（V）	ソーラーパネル	アルカリ乾電池	100V電源	ACアダプター
100V電源	MR2500	25	80	20	10	AC100	－	－	○	－
	M1000	10	54	14	7	AC100	－	－	○	－
	M300	3	25	6	3	AC100	－	－	○	－
	番兵M30	0.23	3	1	0.5	AC100	－	－	○	－
バッテリー電源	B1200	12	60	15	10	DC12/24/36	○	×	△	○
	B700	7	40	10	5	DC12	○	×	△	○
	B280	2.8	35	8	4	DC12	○	×	△	○
	B260	2.6/1.4	30	5	2.5	DC12	○	×	△	○
	B180	1.8	25	6	3	DC12	○	×	△	○
	B160	1.5/0.7	20	3	1.5	DC12	○	×	△	○
	B40	0.40	6	1.5	0.8	DC9/12	○	×	×	×
	B12	0.11	1	0.5	0.3	DC9/12	－	○	×	×

※使用条件によって、推奨距離に満たない場合があります。　※△…ACアダプター使用で可（別売）
※獣害対策にご利用の場合は、使用条件を考慮し、高負荷状態での延長距離を目安にご使用ください。

3．トレーニングは極めて重要

電気さくは「怖い」と動物に認識させない限り、フェンス効果はない。電気さくは、そんな心理を利用したシステムである。

従って、ショックを覚えさせる「馴致（じゅんち）」といわれる体験トレーニングは重要である。野生動物は、いつ電気さくに触れるかは不明なので、設置後、最低でも２週間は昼夜連続稼働し、それを実行することはフェンスの効果を最大にする。

4．電気さくの正しい施設

電気さくは安全であるが、例えば、人が電気ショックを受け、川にころげ落ちたなどの二次的事故は発生するので、設置場所などは取扱説明書に従い正しく施工する必要がある。

危険な設置一例として、道路を横断時、両脇に棒をたて、ワイヤーを空中で橋渡しすることがたまに見受けられるが、これは避けていただきたい。理由は、ワイヤーが何らかの理由で垂れ下がり、それが見えずに発生した事故が海外であった。

表２　電気さく設置場所（日本電気さく協議会作成）

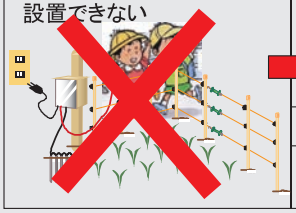
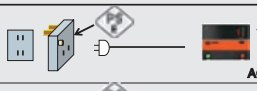
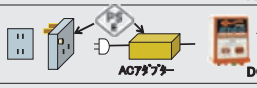
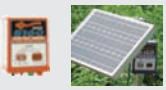
改正前	改正後
電気柵は人の容易に入らない場所に設置すること	田畑、牧場で人が容易に立ち入る場所に付いては、漏電ブレーカーを付ける事
人が立ち入りそうな所には設置できない 	漏電ブレーカーを付ければ電気柵を設置できます。

表３　きけん表示板の設置義務（日本電気さく協議会作成）

改正前	改正後
必要な場合（AC100V用） と 不要（DC用）の場合がある	 全てに必要

表４　PSEマークについて　～どの機器にPSEマークが必要か～

AC式	
ｱﾀﾞﾌﾟﾀｰ式	
電池式 （乾電池内蔵） ﾊﾞｯﾃﾘｰ式 （ﾊﾞｯﾃﾘｰ内蔵） ソーラー式	

（日本電気さく協議会作成）

平成16年12月に日本において［日本電気さく協議会］が設立され、今までの不合理な規制の改革を行った。ポイントのみを述べると、電気さく設置場所は、以前は限られていたが、改正後は限定がなくなった。しかし、ショックを受けることがあるので「きけん表示板」の表示と、電灯線を電源する機器による場合は15mAでトリップする高速ブレーカーを電源部分取り付けることが義務付けになった。正しく使用し、安全を確保することは設置者の義務である。

勿論、パワーユニット自体、安全規格に則っているものでなければならない。

B. 動物ごとのパワーフェンス設計

飼料作物に被害を与える動物は、北海道においては、エゾシカ、ヒグマ、アライグマ。本州においては、地域によってことなるが、ツキノワグマ、シカ、イノシシの獣害が見受けられる。

動物種によって、対応が多少異なるので、被害の多い動物である、クマ、シカ、イノシシについて具体例を述べる。

1．クマ

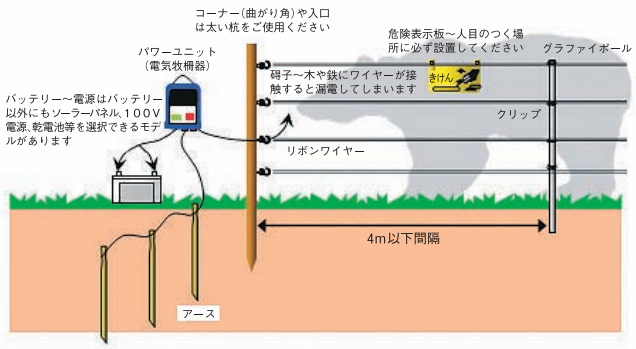
トウモロコシ作付け圃場の被害で最もダメージが大きいのがクマである。クマは、食べ物が限定されるため、執着心が高く、意外に取り扱いが難しい動物である。しかし、正しく設置することで確実に被害を防ぐことが可能である。

トウモロコシ作付け圃場のクマよけ電気さくの注意すべきポイント

1．被害の発生する最低一ヶ月前からフェンスを設置
2．支柱間隔は３～４ｍ
3．最下段のワイヤーは地上から20ｃｍ、以後間隔20から25間隔で３もしくは４段
4．目立つ白いワイヤー（リボンワイヤーや、極太のワイヤー）を適度の緊張をかけて架線する
5．ワイヤーは、支柱もしくは碍子と固定しない
6．パワーユニットは、距離に関係なく出力のエネルギーは最低0.4ジュール以上のハイパワーのものを使用する
7．昼夜連続して作動させる
8．フェンスの外側２ｍぐらいは全て草を刈払う
9．フェンスラインは、耕さない
10．必要に合わせて、トリップフェンスを施設する
11．被害時期が終了後、撤去する。もし、設置し続ける場合は、通電を続ける

以下に理由を説明する。

クマ柵



あ、「事前にパワーフェンスを張ること、連続作動について」

パワーフェンスは、心理柵である。心理的に恐怖心がない限り、ワイヤーは単なる紐でしかない。怖い、ショックがくると学習するのにトレーニング期間が必要である。それを「馴致（じゅんち）」というが、最低２週間はかかる。

設置直後は、昼夜24時間連続作動させておくことは、極めて大切である。偵察は、昼間に来ていることもあり、その時、通電されていないとすると「馴致」に失敗し、逆効果になる。

い、「フェンスのデザイン、段数、ワイヤーの種類、架線方法」

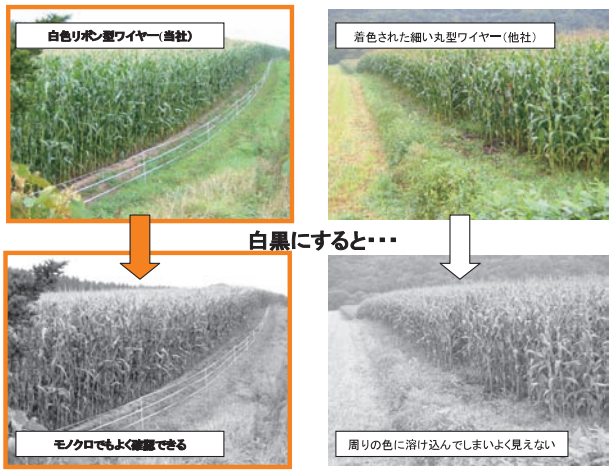
トウモロコシ作付け圃場は通常、平坦地が多いので支柱の間隔は４ｍで、ワイヤーは15～20センチ間隔で４段が標準であると述べたが、傾斜地では、フェンスがクマの下方、または上方にあるかによって、ワイヤーの間隔や高さを調整する。

最下段のワイヤーは最も重要である。地面から離れすぎてはならない。その隙間から侵入される。ガードレール下をくぐるヒグマ。電気さくではこのようなことは少ないが、最下段の高さは要注意である。（撮影：神武海）

ワイヤーは、目立つものでなければならない。白がベストである。クマの行動が最も激しくなるのは

多くの動物はモノクロ(白黒)で世界を見ています

多くの動物はモノクロで物を認識しています。当社のワイヤーは緑、茶色の背景や夜間でもひときわよく目立つように白色に統一されています。



当社リボンワイヤーは北海道のエゾシカ対策のために開発された特注品です。

世界中にあるどのリボンワイヤーよりも通電性、耐久性に優れています。

特徴① 極太ステンレスワイヤーに加え、通電性の非常に高い銅線も採用しています。

特徴② 一定間隔に縦ワイヤーを編込むことにより通電効率を高めています。

特徴③ ポリ部分にも紫外線対策済。長期に渡って使用が可能です。

たそがれ時、または夜明けの薄明かりの時で、全てが無彩色に見える。動物行動学の権威であるキルガー博士の実験により、その時間帯では白が一番視認性が高いことが判明し、それ以後、白が利用されている。最近は、リボンワイヤーや、径の太い特殊ワイヤーがあるが、３から４段のうち一本、例えば下から２段目にでも利用すると視認性の面から効果が向上する。

碍子部分とワイヤーを固定しない状態で架線する方法は、大切なポイントの一つである。動物がショックを受けた場合、結果としてワイヤーに大きな力が加わるが、固定していないワイヤーはフェンス全体で伸びて吸収するので、ワイヤー切れや、支柱の変形は防げる。

う、「パワーユニットとアース」

トウモロコシ作付け圃場用パワーユニットは、状況に適合したパワーのものを使用することを強く奨める。

養蜂向けのパワーユニットは、必ずしもハイパワーである必要はないが、トウモロコシの獣害対策用は、パワーがなければならない。

表１はガラガー社のパワーユニットの出力能力のリストであるが、トウモロコシ作付け圃場のクマ対策には最低でも0.4ジュール以上、出来れば１ジュール以上のユニットの利用を奨める。クマの場合、パワーがあれば有るほど良い。

これは、クマの体が毛深いことに加え、一般にトウモロコシ作付け圃場の雑草管理が悪いこともその要因となっていると想像される。

パワーユニット毎に、標準アース仕様が指定されているが、クマ対策に利用する場合は、それより、

（撮影：神武海　熊の穴掘り開始例）

ワンランク上のアースを設置する事により、パワーユニットのパワーが完全に出し切れるようにしておく必要がある。

え、「地面を掘って侵入」

クマは地面を掘り続けて侵入することがある。

電気さくのフェンスラインを事前に決定できるならば、フェンスラインは耕起しない。そうすると地面が硬いので、このトラブルを防ぐことが出来る。

通常の電気さくフェンスラインの外側に、もう一つ別のフェンス(トリップフェンスと呼ぶ)を設ける二重さく構造にして、穴掘り行動を防ぐ方法もある。

お、「オープンスペース」

クマが最も嫌がることは、自らが周囲から区別され認識されてしまうことである。電気さくは心理柵といわれているが、電気さく設置位置から、外側に２ｍほど見通しのつくオープンスペースも大事な「心理的バリア」である。

漏電対策にもなるので、是非実行してほしい。

「クマ対策用電気さくのまとめ」

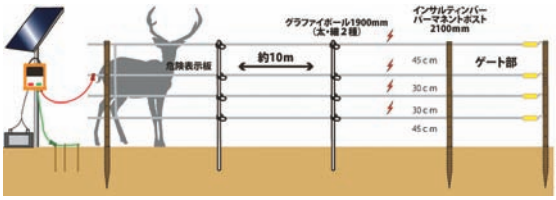
クマの被害を無くすことは、まず、作物の味を覚えさせないことに尽きる。そのためには、正しい柵をより早く設置し、ポイントをつかんで対応していただければ、難しいと言われているクマの被害も最小限、その多くは100%防ぐことが可能となる。

2．シカ

シカも飼料作物に被害を与えるが、クマに比べると、簡単でシンプルである。

「シカフェンスのデザイン、段数、ワイヤーの種類、架線方法」

シカのフェンスデザインは、北海道と本州で大きく異なる。



（北海道）

1．北海道は畑一枚が大きく、角になる場所にコーナー支柱を設置し、その間を太め、細めのグラファイポール支柱を５～10m間隔で立て、そこに、３～４段の視認性の高いリボンワイヤーや、超極太のポリワイヤーを架線する。

2．ワイヤーの架線は、最下段が地面から30cmでその後、それからは30～45cm間隔で４段が標準であるが、35、50、60cm間隔で３段も場合によって利用可能である。しかし、シカの生息密度が上がっている地域は４段をお奨めする。

3．フェンス距離が２～３kmに及ぶことが少なくないので、それらのワイヤーは電導度が通常より40倍ほど良い「高性能タイプ」の利用を勧める。

延長するためのワイヤーの接続は、大切な事項である。写真のように心線をライターであぶり出し、それらをしっかり接続し、通電性を確保する必要がある。

4．パワーユニットは、距離に応じて決定すればよい。１kmまではB160、２kmまではB260、それ以上はB700がお奨めである。

（府県）

1．畑の形が、四角でなく、変形していることが多く、北海道のように簡単にはいかない。角になる場所がかなり多くなる場合は、コーナー支柱数量の関係でコストがアップするので、フェンスがジグザグになる所は作付けをしないほうが良い場合もある。つまり、畑に合わせて作付けをするのではなく、フェンスラインを考え作付けをすると以後の管理が簡単になる。

2．ワイヤーの架線は、上記同様である。

3．被害は、山際にある場合が大きい。如何に、山と畑を寸断するかが大切である。山際にある「けもの道」にもう一本別にオープン型のフェンスを張り二重にすることで効果をアップできる。（トリップフェンス）

4．パワーユニットは上記同様

「シカの結論」

シカの食害の時期は、ビート苗移植直後や、播種後の若芽の頃と、作物が結実する頃である。設置期間が長いことが多い。途中、飼料作物が成長し採食されない時期があるが、そこで通電を絶対停止してはならない。

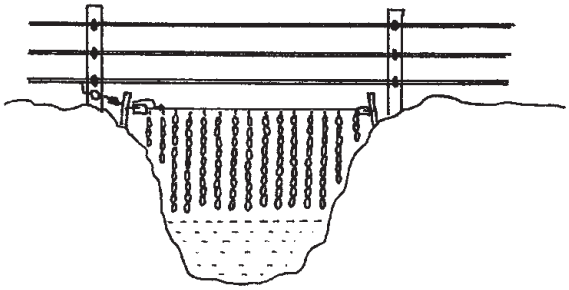
通電されていないワイヤーを一旦知ると、逆の意味での「馴致」がなされ心理柵の効果が大幅に低下する。

心理面から、ついでに話をすると、被害が発生する２～３週間前からフェンスを設置した地域と、被害が発生してから設置した地域では、効果が前者が優れるのは想像いただけると思うが、被害が起こってから設置する場合は、架線段数を大幅に増やしても効果が低い。コストを抑える意味からも出来るだけ早い事前設置が望ましい。

シカの場合、たとえ侵入されても被害が起こらない場合が意外に多い。理由は、野生動物は、自分が囲われた中に入ったと分かった時点で、そこから逃げ出そうとする習性があるためである。従って、クマほどには神経質になる必要なないが、信じられな

い位、背を下げて侵入するので、雨水の流れ道で部分的に深くえぐれ窪んでいる場所にはチェーンを吊り下げ「感電する電気のれん」を作り、潜れないようにする追加工事が必要となる。

フラッド・ゲート（水量の少ないときは鎖に通電され、増水するとコントローラーが自動的に鎖への通電を切る）



ポールは太くて硬い方が良いと思っていませんか？（発想の転換）

通常の柵は支柱を丈夫にする必要がありますが、電気柵は支柱の力で動物の侵入を抑えるのではなく、強い電気ショックを利用して動物を防除します。重要なのは支柱ではなくパワーユニットの強力な電気ショックです。

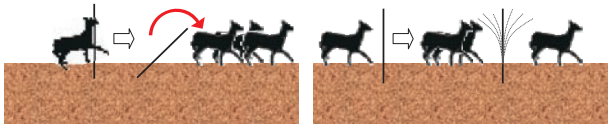
当社は主力のポールにしなやかなグラスファイバー製のものを使用し、太さφ10mmのものを使用しており安価に電気柵の設置が可能です。

また、紫外線による劣化を防ぐコーティングがされており、長期の使用でもささくれにくい仕様となっています。

万が一、動物がワイヤーに触れた際に暴れて中に入ってしまったら？

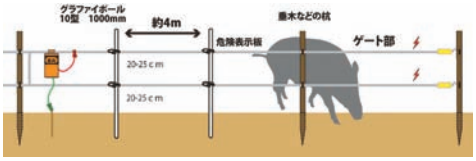
（ポールが硬い場合）
ワイヤーが引っかかり、力ずくで侵入しようとするとポールが倒れてしまい、それに管理者が気づく間、侵入が続く恐れがあります。

（ポールがしなやかな場合）
戻る力を利用して最悪少数の侵入で抑えることができます。



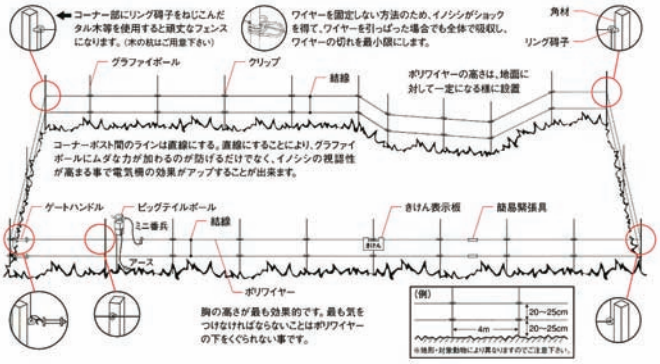
3．イノシシ

イノシシのフェンスデザインは、最も簡単である。しかし、生息域は最も広く、真剣に対応しないと大きな被害を受けることになる。



「イノシシフェンスのデザイン、段数、ワイヤーの種類、架線方法」

1．ワイヤーは、地面から25cm、50cmもしくは、60cmの2段張りで被害の殆どが防げる。地域によっては、3段が望ましいところもある。
2．支柱の間隔は、４mであるが、起伏の大きいところであれば、支柱の必要本数は2割くらい増やす必要がある。
3．パワーユニットは、それほどのパワーを要求されない。B10が300mまで、B12が500mまで、B40が1000mまで、B160が1500mまで、B260が2000mまでを目安として、余裕あるパワーのものを利用するとよい。アースは、機種ごと所定のものでOKである。



「イノシシの結論」

イノシシの体は、ブタと似ているが体の抵抗が少ない。つまり、電気が通り抜け易いの（猿に比べると10倍以上異なる）で、電気さくで容易にコントロールが出来る。特に、鼻鏡といわれる部分で、電気ショックを受けた場合は相当、きついらしく心理効果が十分に働く。

イノシシは、寝床、採食場所を分ける特性があるので、生息環境を分断することで、個体の増加を抑える方法もあるといわれている。

C．まとめ

パワーフェンスと呼ばれる新世代の電気さくの出現で、さまざまな動物容易にコントロールできるようになりました。しかし、電気を利用している以上、いくら高性能でも、その特性を理解して、確実な保守をしない限り十分な効果を生かしきれない面もあります。今回は、基本的な点について書かせていただきましたが、現場は多様なので、お問い合わせいただければ出来るかぎり詳細にご説明します。

（お問い合せ先：東 京 本 社　Tel（03）3449−3711、
札幌営業所　Tel（0133）25−2222）